

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-167318

⑬ Int. Cl.⁴

H 01 L 21/205
21/22
21/263
21/302
21/31

識別記号

庁内整理番号

7739-5F
7738-5F

⑭ 公開 昭和60年(1985)8月30日

8223-5F
7739-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光応用半導体製造装置

⑯ 特 願 昭59-23249

⑰ 出 願 昭59(1984)2月9日

⑱ 発 明 者 重 富 晃 伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

⑲ 発 明 者 平 山 誠 伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

⑳ 発 明 者 吉 岡 信 行 伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・エス・アイ研究所内

㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光応用半導体製造装置

2. 特許請求の範囲

(1) 透明体によつて反われた光入射窓を有し、この光入射窓を通して外部から入射される光のエネルギーを利用して内部で被加工半導体ウエーハに気相化学反応を施すようにした反応セルを備えたものにおいて、上記反応セルをいずれも光入射窓と、この光入射窓の内面の清浄化手段とを有する複数個の反応室に分割し、これらの反応室の内第1の反応室において上記被加工半導体ウエーハに上記気相化学反応を施し、上記第1の反応室の光入射窓に反応生成物が附着して光透過度が低下すれば、上記被加工半導体ウエーハを第2の反応室に移して上記気相化学反応を引続いて施すとともに上記第1の反応室では上記清浄化手段で当該反応室の光入射窓の内面を清浄化できるようにしたことを特徴とする光応用半導体製造装置。

(2) 光入射窓の内面の清浄化手段として当該反

応室内でガスプラズマを発生させる装置を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光応用半導体装置。

(3) 反応室相互間の被加工半導体ウエーハの移動を自動化したことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の光応用半導体製造装置。

(4) 光のエネルギーを利用した気相化学反応が光応用化学的気相堆積反応であることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の光応用半導体製造装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は、光応用半導体製造装置の改良に関するものである。

〔従来技術〕

以下、レーザ光や紫外線などの光のエネルギーを用いる光応用CVD (Chemical Vapour Deposition : 化学的気相堆積) 装置を例にとつて説明を行う。

CVDは半導体集積回路装置を製造する際、MOS素子の多結晶シリコン層、層間絶縁膜、パシベ-

特開昭60-167318 (2)

ション膜の堆積などに用いられる重要な技術である。そして、従来、CVDは主として反応ガスを加熱して化学反応を起こさせていたが、半導体素子の微細化に伴う接合の浅薄化(shallow junction化)、またはその動作の高速化のための不純物プロファイルの急峻化、更には、多層配線の使用やプロセス誘起欠陥の防止に伴うプロセス順序の制御除去の要請などのために、低温プロセス化が望まれている。この流れに沿う技術として、現在、プラズマCVD装置が実用化されている。そして、最近、低温CVDのエネルギー源として、レーザ光を用いたプラズマCVD装置が実用化されている。この装置を用いて光応用CVD装置の製作が行われている。

第1図および第2図はそれぞれ従来の反応管形および反応セル形の光応用CVD装置を示す模式的断面図である。第1図および第2図において、(1)は紫外(UV)線を放射する化学反应用ランプ、(2)は光を透過する材料で作られた反応管、(3)は被加工ウエーハ、(4)は被加工ウエーハ(3)が載置されるサ

セプタ、(5)はウエーハ補助加熱用赤外(IR)線ランプ、(6)は反応セル本体、(7)は光透過材からなる光入射窓、(8)は反応ガス導入口、(9)は反応ガス排出口である。反応ガスは反応ガス導入口(8)から矢印Iのように導入され、反応ガス排出口(9)から矢印Oのように排出される。

しかしながら、上述のような従来の装置では、反応によって生成した固形物が、反応管(2)の管壁、反応セルの光入射窓(7)に付着して、光の透過を妨げ、反応が進行しにくくなつてウエーハへの堆積速度が低下するとともに、反応管(2)の管壁、反応セルの光入射窓(7)に付着した固形物を容易に除去できなくなることがある。

〔発明の概要〕

この発明は以上のような点に鑑みてなされたもので、反応セル内に少なくとも2つの反応室を設け、各反応室の光入射窓に付着した反応生成固形物を容易に除去できるようにするとともに上記両反応室を交互に使用し、使用していない方の反応室の光入射窓を清浄化することによつて作業効率

のよい光応用半導体製造装置を提供するものである。

〔発明の実施例〕

第3図はこの発明の一実施例の構成を示す模式的断面図で、反応セル本体(6)の内部は仕切弁(10)によつて第1の反応室(11a)と第2の反応室(11b)とに分離され、第1の反応室(11a)には光入射窓(7a)、反応ガス導入口(8a)、反応ガス排出口(9a)が設けられ、第2の反応室(11b)には光入射窓(7b)、反応ガス導入口(8b)、反応ガス排出口(9b)が設けられており、各反応室の動作は第2図の従来例と同一である。(12a)および(12b)はそれぞれ第1の反応室(11a)および第2の反応室(11b)内に設けられプラズマを発生させるための電極である。

まず、被加工ウエーハ(3)を第1の反応室(11a)に収容し、反応ガス導入口(8a)からモノシラン(SiH_4)ガスを導入し、光入射窓(7a)を通して被加工ウエーハ(3)の上にシリコン(Si)を堆積させる。約10分間程度で光入射窓(7a)にもSiが堆積し光透過度

が低下し、反応が起りにくくなると、仕切弁(10)を開いて被加工ウエーハ(3)を第2の反応室(11b)へ移し、仕切弁(10)を閉じた後、第1の反応室(11a)にかけると同様にして、被加工ウエーハ(3)上へのSiの堆積をつづける。そして、この時、第1の反応室(11a)への SiH_4 ガスの供給を止め、四フッ化炭素(CF_4)ガスを導入し、電極(12a)間に高周波電圧を印加してプラズマを発生させ光入射窓(7a)に堆積付着したSiをプラズマエッチングによつて除去する。この除去は約10秒で完了する。次に、第2の反応室(11b)内での反応速度が低下すれば、上述と同じ要領で被加工ウエーハ(3)を第1の反応室(11a)へ移して、Siの堆積を継続させ、第2の反応室(11b)の光入射窓(7b)に堆積付着したSiを除去する。以降これを繰返して所望の膜厚になるまで被加工ウエーハ(3)にSiを堆積させる。このようにして、常時清浄な光入射窓を通して光を照射して、ほぼ連続的に効率的なSiの堆積が可能である。

上例ではSiの気相堆積の場合を説明したが、他

Best Available Copy

特願昭60-167318 (3)

の物質、例えば酸化シリコン(Si_3N_4)、二酸化シリコン(SiO_2)などをあつてもよく、また、光応用CVD装置のみならず、光を応用した気相エツチング装置、気相ドーピング装置など、光応用半導体装置一般にこの発明は適用できる。更に反応室相互間のウェーへの移動は自動化することができる。

【発明の効果】

以上説明したように、この発明による光応用半導体製造装置では反応セルをいずれも光入射窓とこの光入射窓の内面の清浄化手段とを有する複数個の反応室に分割し、第1の反応室で被加工半導体ウェーへに光応用気相化学反応を施し、光入射窓の光透過度が低下すれば、被加工半導体ウェーへを第2の反応室に移して光応用気相化学反応を引続き施すとともに、上記第1の反応室では光入射窓の内面を清浄化できるようにしたので、極めて効率のよい操作が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図はそれぞれ従来の反応管形および反応セル形の光応用CVD装置の構成を示す

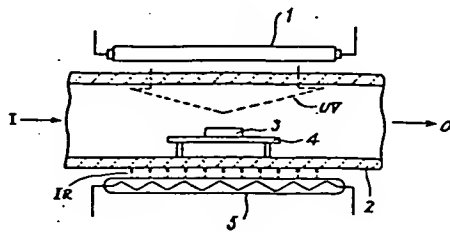
模式的断面図、第3図はこの発明の一実施例の構成を示す模式的断面図である。

図において、(3)は被加工半導体ウェー、(6)は反応セル本体、(7a),(7b)は光入射窓、(8)は仕切弁、(11a),(11b)は反応室、(12a),(12b)はプラズマ発生用電極である。

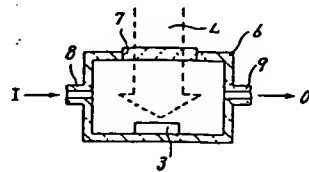
なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

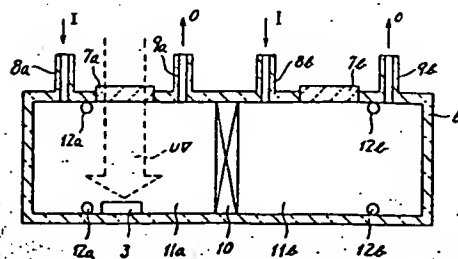
第1図



第2図



第3図



手続補正番(自発)
昭和59年7月19日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 59-023249号
2. 発明の名称 光応用半導体製造装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)三菱電機株式会社
代表者 片 山 仁 八 郎

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内

氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄
(連絡先 03(213)34214(代))



方式表 (四)

Best Available Copy

特開昭60-167318(4)

4. 補正の対価
 明細書の発明の詳細な説明の欄
 5. 補正の内容
 明細書をつぎのとおり訂正する。

項	頁	訂正前	訂正後
3	20		
4	1	サセブタ	サセブタ
4	9~10	訪げ	訪ぎ
5	10	反応ガス排出口(9a)	反応ガス排出口(9b)